

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010065713 A  
(43)Date of publication of application: 11.07.2001(21)Application number: 1019990065640  
(22)Date of filing: 30.12.1999(71)Applicant: LG CABLE LTD.  
(72)Inventor: HWANG, HUI NAM  
KIM, IN SEON  
KIM, SEONG TAE  
KIM, YANG GUK  
RYU, GI HAN

(51)Int. Cl. G02F 1 /19

(54) METHOD FOR FABRICATING BROADBAND POLARIZATION FILM USING STACKING METHOD AND LIQUID DISPLAY DEVICE USING THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A method is provided to fabricate a broadband polarization film using a stacking method to improve the brightness greatly.

CONSTITUTION: A liquid crystal film(20) is fabricated by coating a hardening liquid crystal material on a substrate and then by an UV hardening. The hardening liquid crystal material is dissolved into a MEK to have 45wt%. A 5wt% of photoinitiator and 0.2wt% of additive are added into the solution. Then, the above solution is coated on a PET film by a roll coating method, and then the solvent is dried in a drier at 85 deg.C and an UV ray is irradiated. The UV irradiation is performed using a 300W lamp having a center wavelength of 360 nm. Then, the liquid crystal films are stacked in sequence using an additive. After

stacking a pair of films, the stacking is proceeded as delaminating one side of the PET film. And, a homeotropic liquid crystal film(30) is stacked using the same adhesive, and is fabricated using the hardening nematic liquid crystal. Finally, a quarter-wavelength retardation film(40) which is made by coating a pressure sensitive adhesive(PSA) on one surface of the homeotropic liquid crystal film is compressed at a room temperature.

COPYRIGHT 2001 KIPO

## Legal Status

Date of request for an examination (19991230)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20020713)

Patent registration number (1003493140000)

Date of registration (20020806)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/19

(11) 공개번호 특2001-0065713  
(43) 공개일자 2001년07월11일

|           |   |
|-----------|---|
| (21) 출원번호 | 10-1999-0065640   |
| (22) 출원일자 | 1999년12월30일   |
| (71) 출원인  | 엘지전선 주식회사 권문구<br>서울 영등포구 여의도동 20번지  |
| (72) 발명자  | 김성태<br>서울특별시관악구신림6동383-2<br>김인선<br>경기도수원시팔달구영통동대우아파트301동1001호<br>류기한<br>경기도안양시동안구평촌동초원아파트710동1006호<br>황희남<br>경기도안양시동안구부림동부영아파트303동502호<br>김양국<br>서울특별시강남구포이동203-5은혜빌딩4층 |
| (74) 대리인  | 손은진   |

심사청구 : 있음

(54) 적층방법을 이용한 광대역 편광막의 제조방법 및 이를이용한 액정표시장치

**요약**

본 발명은 선택반사 파장영역이 서로 다른 콜레스테릭 액정필름들을 적층하는 방법에 의해 가시광선영역을 커버(cover)하는 액정필름을 제조하고, 이 필름에 수직배향된 액정필름과 1/4λ 위상차필름을 부착하여 액정표시소자용 편광막을 제조하는 방법에 관한 것으로, 선택반사 파장영역이 다른 4층 이상의 콜레스테릭 액정필름층이 중심파장에 기초하여 단파장에서 장파장의 순서대로 접착 적층되어 가시광선영역을 선택 반사 파장영역으로 가지는 원편광 분리층 및 이 필름에 수직배향 액정필름과 위상차 필름을 차례로 접착 적층한 것을 특징으로 한다.

**도표도**

**도1**

**색인어**

적층방법, 액정표시소자, 광대역, 편광막, UV, 위상차판

**발명자**

**도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명의 필름의 구조를 나타낸 단면도.

도 2는 본 발명의 액정표시장치의 구조를 나타낸 단면도이다

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 10: 편광막       | 20: 콜레스테릭 액정필름 |
| 30: 수직배향 액정필름 | 40: 위상차 필름     |
| 50: 액정셀 유닛    | 60: 상판 편광판     |
| 70: 하판 편광판    | 80: 백라이트 유닛    |
| 90: 확산판       | 100: 도광판       |
| 110: 반사판      | 200: 램프        |

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 선택반사 파장영역이 서로 다른 폴레스테릭 액정필름들을 적층하는 방법에 의해 가시광선영역을 커버(cover)하는 액정필름을 제조하고, 이 필름에 수직배향된 액정필름과  $\lambda/4$  위상차필름을 부착하여 액정표시소자용 편광막을 제조하는 방법에 관한 것이다.

현재 일반적으로 사용되고 있는 액정표시소자(LCD)는 선편광을 이용하기 때문에, 편광막을 사용한다. 상기 편광막은 PVA(폴리비닐알코올) 필름에 요오드나 이색성염료를 흡착시키고, 이것을 일정방향으로 연신하여 제조한다.

상기와 같이 제조된 편광막은 그 자체가 투과축의 방향에 대한 기계적 강도가 약하고, 열이나 수분에 의해 수축하여 편광기능이 현저히 저하되기 때문에, 실용적인 편광자로서 사용할 수 없다. 이러한 결점을 보완하기 위해 초산 셀룰로오스 필름 등의 지지체 사이에 끼워져 접착제로 고정시킨 구조로 되어 있다.

상기와 같은 폴리비닐알코올 필름을 이용한 편광막은 한쪽 방향으로 진동하는 빛은 흡수하고, 다른 한쪽으로 진동하는 빛만을 통과시켜 선편광을 만들기 때문에, 편광막의 효율이 이론적으로 50%를 넘을 수 없어서 LCD의 효율과 휘도를 저하시키는 가장 큰 요인이 되고 있다. 또한 상기 PVA는 수용성 고분자이기 때문에 내수성과 내열성이 떨어져 편광막의 내구성이 좋지 않다. 현재 내습열성을 향상시키는 유효한 방법으로는 봉산이나 클리옥살 등의 가교반응에 의해 매기의 감소를 도모하는 포르말(formal)화 및 열처리 공정이 채용되고 있다. 따라서 편광효율이 높고 제조공정이 간단한 편광막을 제조하기 위한 더욱 개선된 방법이 요구되어 왔다.

폴레스테릭 액정을 이용하여 제조된 편광막을 추가로 사용하면 기존 편광막의 단점을 크게 개선시킬 수 있다. 폴레스테릭 액정은 액정의 나선형 구조의 꼬인 방향과 원편광 방향이 일치하고, 파장이 액정의 나선피치와 같은 원편광의 빛만을 반사하는 선택 반사 특성이 있다. 이 선택반사특성을 이용하면 일정한 파장 대역의 비편광을 특정한 원편광으로 변환시키는 편광막의 제조가 가능하다. 즉 좌원편광과 우원편광 성분이 절반씩 혼재되어 있는 비편광이 좌선성 또는 우선성 나선구조를 갖는 폴레스테릭 액정필름에 입사되면 나선방향과 같은 원편광은 반사되고 반대방향의 원편광은 투과된다. 이 때 투과된 원편광은  $\lambda/4$  위상차필름을 통과하면 선편광으로 바뀌게 된다. 그리고 이렇게 반사된 원편광은 반사판에서 재 반사되어 그 편광방향이 바뀐 후 액정필름에 다시 투과된다. 따라서 폴레스테릭 액정필름으로 제조된 편광막을 추가로 사용하면 이론적으로 빛의 손실이 없기 때문에 50% 빛을 흡수하는 종래의 흡수형 편광막만을 사용하는 것에 비해 휘도를 획기적으로 향상시킬 수 있다.

그런데 LCD에 사용되는 백라이트(back-light)에서는 주로 색을 나타내는 영역인 가시광선대역(400~700nm)의 빛을 발생시킨다. 따라서 폴레스테릭 액정필름의 선택반사 파장영역이 가시광선영역을 커버해야 하며, 만약 커버하지 못하면 선택 반사되어 재흡수되지 못한 파장의 빛은 비편광 상태로 편광막을 투과하게 되어 LCD의 화질을 저하시키는 문제점이 있다.

그리고 폴레스테릭 액정필름은 정면에서 시야각이 커짐에 따라 반사되는 파장영역이 단파장으로 전이되어 색이 달라지는 성질을 가지고 있다. 따라서 이 필름만으로 LCD에 적용할 경우에는 시야각이 커짐에 따라 색의 왜곡이 생기게 되어 표시소자에 사용할 수 없게 된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로, 그 목적은 종래의 편광막에 비해 휘도를 획기적으로 향상시키는 적응방법을 이용한 액정표시소자용 광대역 편광막의 제조방법을 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 선택반사 파장영역이 서로 다른 폴레스테릭 액정필름들을 적층하는 방법에 의해 가시광선영역을 커버하는 액정필름을 제조하고, 이 필름에 수직배향된 액정필름과  $\lambda/4$  위상차필름을 부착하여 액정표시소자용 편광막을 제조했다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하에서 본 발명을 바람직한 실시예에 의해 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저 본 발명을 설명하면 경화성 폴레스테릭 액정물질을 유기용제에 녹여, 기판에 도포한 후 UV 경화에 의해 제조된 폴레스테릭 액정필름을 사용했다. 이때 광개시제도 첨가했다.

상기 경화성 폴레스테릭 액정물질은 경화성 네마틱 액정물질과 경화성 카이랄(chiral) 물질로 이루어져 있으며, 이 두 물질의 조성에 따라 선택반사 파장영역을 조절할 수 있었다.

액정물질의 도포 시 기판으로서는 PET, PVA, 트리아세탈 셀룰로스(TAC)등의 플라스틱필름들을 사용할 수 있다.

폴레스테릭 액정물질의 도포시 수평배향을 유도하여야만 선택반사특성을 부여할 수 있다. 이 수평배향을 유도하는 방법에는 수평배향막, 전장인가, 세어(shear)부여 등의 방법이 있다.

본 발명에서는 상기 방법 중 가장 간단한 방법인 세어에 의해 배향을 유도하는 방법을 사용했다. 이 방법은 액정물질을 도포 시에 액정물질이 코팅 롤에서 기판으로 전이될 때 세어가 가해지도록 해서 배향을 유도하는 것이다.

가시광선 영역을 모두 선택 반사하는 광대역 폴레스테릭 액정 필름을 제조하기 위해 서로 다른 선택반사

파장영역을 갖는 콜레스테릭 액정 필름을 4장 이상 적층했다.

콜레스테릭 액정 필름의 적층 시에 접착제를 사용했다. 접착제로서는 폴리에스테르계, 에폭시계, 폴리우레탄계, 아크릴계 등이 있으며, 이 중 어느 것을 사용해도 무방하다.

제조된 콜레스테릭 액정 필름은 중합판능기가 2개 이상인 단량체 형태에서 UV에 의해 중합이 진행되어 생성되어 가교밀도가 높다. 따라서 접착제를 사용하여 적층시 콜레스테릭 액정 필름의 계면에서 접착제가 필름내부로 확산되어 선택반사 파장 영역이 변화하는 현상은 일어나지 않았다.

콜레스테릭 액정필름의 적층후 제품두께를 감소시키기 위해 한쪽의 기판을 박리(delamination)시키면서 적층공정을 반복하여 최종적으로는 기판이 없는 상태로 제품으로서 기능하도록 제조했다.

이렇게 제조된 콜레스테릭 액정필름을 투과한 빛은 원편광 상태이므로 LCD에서 사용하는 선편광으로 변환시켜야 LCD에 이용이 가능하다. 이것은  $\frac{1}{4}\lambda$  위상차필름을 부착하여 해결했다.

상기의 사용된  $\frac{1}{4}\lambda$  위상차필름은 PVAL나 PC등으로 제조된 것이며, 중심파장은 115nm인 위상차필름을 사용했다.

그러나 콜레스테릭 액정필름은 정면에서 시야각이 커짐에 따라 반사되는 파장영역이 단파장으로 전이되어 색이 달라지는 성질을 가지고 있기 때문에, 이 필름만으로 LCD에 적용할 경우 시야각이 커짐에 따라 색의 왜곡이 생기게 되어 표시소자에 적용시 제약이 따르게 된다.

본 발명에서는 상기 단점을 개선하기 위해 보상필름으로써 수직배향된 액정필름을 사용했다.

수직배향된 필름은 중합 가능한 네마틱 액정 단량체를 기판위에 수직배향 시킨 후 UV 광조사에 의해 중합시켜 제조했다. 광학 보상 효과는 필름의 두께에 따라 좌우 되었으며, 본 발명에서는 3~6 $\mu$ m의 범위인 필름을 제조하여 사용했다.

상기 수직배향 필름은 콜레스테릭 액정 필름과  $\frac{1}{4}\lambda$  위상차필름 사이에 위치하도록 접착제를 사용하여 적층했다. 이 때 콜레스테릭 액정 필름의 단파장 면에 수직배향필름을 합착하는 것이 보상효과에 있어서 유리하다.

이상과 같이 제조된 편광막의 구조가 도 1에 나타나 있다. 여기에서, "10"은 편광막이고, "20"은 콜레스테릭 액정필름층이며, "30"은 수직배향 액정필름이고, "40"은 위상차 필름이다.

상기와 같이 제조된 편광막을 LCD에 적용할 경우, 장착위치는 도 2에 나타났다. 도 2에 나타내는 바와 같이 편광막(10)은 확산판(90)과 도광판(100)과 반사판(110)으로 이루어진 백라이트 유닛(80)의 확산판(90)과, 상판 편광판(60)과 하판 편광판(70)으로 이루어진 액정셀 유닛(50)의 하판 편광판(70) 사이에 장착하게 된다. 여기에서 "200"은 램프이다.

이 때 계면에서의 광손실을 최소화 하기 위해서 제조된 필름(10)과 하판 편광판(70)을 합착하거나, 확산판(90)과 합착하여 이용해도 좋다.

#### [제 1 실시예]

우선 콜레스테릭 액정 필름을 제조했고, 경화성 콜레스테릭 액정물질(BASF사)을 메틸에틸케톤(MEK)에 45wt%의 농도를 갖도록 용액을 제조했다.

상기 용액에 5wt%의 광개시제(16184, Ciba-Geigy)와 0.2wt%의 첨가제 (BYK361, BYK사)를 첨가했다. 이 용액을 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(코오롱사)위에 롤코팅(roll coating)방법에 의해 박막 도포했다. 도포 후 건조기에서 용제를 건조시킨 후 UV 광조사를 했다.

이 때 건조 조건은 85℃ 이었고, UV 광조사는 300W(중심파장 360nm) 램프를 사용했다.

상기와 같은 방법으로 선택반사 중심파장이 각각 435, 465, 520, 580, 650, 720nm인 콜레스테릭 액정필름을 제조했다.

다음으로 상기의 액정필름들을 접착제(AD-593/CAT-56, Toyo-Morton사)를 사용하여 단파장에서 장파장의 순서로 차례로 적층했다. 적층은 80℃의 압착물을 통과시켜 진행했다.

한쌍의 필름을 적층한 후 한면의 PET필름을 박리시키면서 적층을 진행하여 결과적으로는 콜레스테릭 액정 필름끼리 적층이 되도록 했다. 적층 후 필름의 두께는 25 $\mu$ m 이었다.

제조된 적층 콜레스테릭 액정필름의 단파장 면에 수직배향된 액정필름을 같은 접착제를 사용하여 접착 적층했다. 사용된 수직배향 액정필름은 경화성 네마틱 액정(BASF사)을 사용하여 제조되었으며, 두께는 4.7 $\mu$ m 이었다.

마지막으로 수직배향 액정필름 면에 한면에 감압접착제(Pressure Sensitive Adhesive, PSA)가 코팅된  $\frac{1}{4}\lambda$  위상차필름(중심파장 115nm, Lonza사)을 상온에서 압착하여 최종 필름 제품을 제조했다.

#### [제 2 실시예]

우선 콜레스테릭 액정 필름을 제조했고, 경화성 콜레스테릭 액정물질(BASF사)을 메틸에틸케톤(MEK)에 45wt%의 농도를 갖도록 용액을 제조했다.

상기 용액에 5wt%의 광개시제(16184, Ciba-Geigy)와 0.2wt%의 첨가제 (BYK361, BYK사)를 첨가했다. 이 용액을 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(코오롱사)위에 롤코팅(roll coating)방법에 의해 박막 도포했다. 도포 후 건조기에서 용제를 건조시킨 후 UV 광조사를 했다.

이 때 건조 조건은 85℃ 이었고, UV 광조사는 300W(중심파장 360nm) 램프를 사용했다.

상기와 같은 방법으로 선택반사 중심파장이 각각 435, 465, 520, 570, 620, 670, 730nm인 콜레스테릭 액

정필름을 제조했다.

다음으로 상기의 액정필름들을 접착제(AD-593/CAT-56, Toyo Morton사)를 사용하여 단파장에서 장파장의 순서로 차례로 적층했다. 적층은 80℃의 압착를 통과시켜 진행했다.

한쌍의 필름을 적층한 후 한면의 PET필름을 박리시키면서 적층을 진행하여 결과적으로는 폴레스테릭 액정 필름끼리 적층이 되도록 했다. 적층 후 필름의 두께는 30 $\mu$ m 이었다.

제조된 적층 폴레스테릭 액정필름의 단파장 면에 수직배향된 액정필름을 같은 접착제를 사용하여 접착 적층했다. 사용된 수직배향 액정필름은 경화성 네마틱 액정(BASF사)을 사용하여 제조되었으며, 두께는 5.4 $\mu$ m 이었다.

마지막으로 수직배향 액정필름 면에 한면에 감압접착제(Pressure Sensitive Adhesive, PSA)가 코팅된 1/2 $\lambda$  위상차필름(중심파장 115nm, Lonz사)을 상온에서 압착하여 최종 필름 제품을 제조했다.

#### 발명의 효과

이상과 같은 방법으로 제조되는 본 발명의 편광막은 종래의 흡수형 편광막에 비해 가시광선영역의 전 파장대역을 커버할 수 있기 때문에, LCD의 휘도를 획기적으로 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

#### (5) 청구의 범위

##### 청구항 1

선택반사 파장영역이 다른 4층 이상의 폴레스테릭 액정 필름층이 중심파장에 기초하여 단파장에서 장파장의 순서대로 접착 적층되어 가시광선영역을 선택반사 파장영역으로 가지는 원편광 분리층 및 이 필름에 수직배향 액정필름과 위상차 필름을 차례로 접착 적층한 것을 특징으로 하는 적층방법을 이용한 광대역 편광막의 제조방법.

##### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 폴레스테릭 액정 필름은 경화성 폴레스테릭 액정물질을 UV경화에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 적층방법을 이용한 광대역 편광막의 제조방법.

##### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 수직배향 액정필름은 경화성 네마틱 액정물질을 UV 경화에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 적층방법을 이용한 광대역 편광막의 제조방법.

##### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

접착 적층시 한쌍의 폴레스테릭 액정 필름의 적층 후, 한쪽 기판을 박리시켜 제거한 후 적층을 진행하는 공정을 사용하여 액정필름만으로 이루어진 적층필름이 제조된 것을 특징으로 하는 적층방법을 이용한 광대역 편광막의 제조방법.

##### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

원편광 분리층의 최단 파장의 폴레스테릭 액정 필름 층에 수직배향 액정필름이 부착된 것을 특징으로 하는 적층방법을 이용한 액정표시소자용 광대역 편광막의 제조방법.

##### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

편광막에 편광판 또는 확산판을 접착층을 개입시켜 적층하여 일체화한 것을 특징으로 하는 적층방법을 이용한 광대역 편광막의 제조방법.

##### 청구항 7

선택반사 파장영역이 다른 4층 이상의 폴레스테릭 액정 필름층이 중심파장에 기초하여 단파장에서 장파장의 순서대로 접착 적층되어 가시광선영역을 선택반사 파장영역으로 가지는 원편광 분리층 및 이 필름에 수직배향 액정필름과 위상차 필름을 차례로 접착 적층하여 이루어진 편광막을 백라이트 유닛과 액정셀 유닛 사이에 배치한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

##### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 편광막의 폴레스테릭 액정 필름은 경화성 폴레스테릭 액정물질을 UV경화에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

##### 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 편광막의 수직배향 액정필름은 경화성 네마틱 액정물질을 UV 경화에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 10

제 7 항에 있어서,

접착 적층시 한쌍의 폴레스테릭 액정 필름의 적층 후, 한쪽 기판을 박리시켜 제거한 후 적층을 진행하는 공정을 사용하여 액정필름만으로 이루어진 적층필름이 제조된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 11

제 7 항에 있어서,

원편광 분리층의 최단 파장의 폴레스테릭 액정 필름 측에 수직배향 액정필름이 부착된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

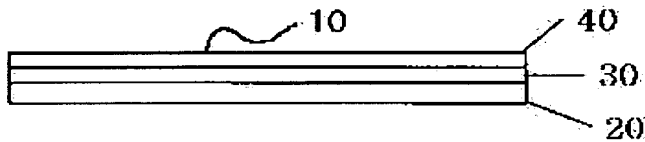
#### 청구항 12

제 7 항에 있어서,

편광막에 편광판 또는 확산판을 접착층을 개입시켜 적층하여 일체화한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

도면1



도면2

